Veränderungen einiger Gewebe und Sekrete durch Magensaft.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe,

welche

nebst beigefügten Thesen

mit Zustimmung der Hohen Medicinischen Facultät der Universität Greifswald

am 24. Februar 1876

öffentlich vertheidigen wird

Johann Burg,
prakt. Arzt,
aus Euren.

Opponenten:

Herr **Niclou**, cand. med.
Dr. **Thiel**, prakt. Arzt.

Greifswald.
Druck der Universitäts-Buchdruckerei von F. W. Kunike.
1876.

Seinen theuren Eltern

in Ehrfurcht und Dankbarkeit

gewidmet

vom

Verfasser.

Soviel mir bekannt, ist der Magensaft zuerst im physiologischen Institut in Leipzig zu rein histiologischen Zwecken verwendet, nämlich zum Zerlegen von Geweben, die bei richtiger Anwendung nur unerhebliche Strukturveränderungen erleiden und gleichzeitig in einer sehr vortheilhaften Weise aufgehellt werden, was die mikroskopische Untersuchung sehr erleichtert.

Es lag nun sehr nahe, zu prüfen, welche mikroskopisch nachweisbaren Veränderungen bei länger fortgesetzter Verdauung die Gewebe erleiden möchten, um vielleicht einerseits auf Strukturverhältnisse derselben aufmerksam gemacht zu werden, andererseits auf histiologischem Wege die Verdauungsvorgänge genauer studiren zu können.

Die Untersuchungsmethode war folgende: Ich entnahm verschiedenen frischen Geweben resp. Sekreten zunächst ein Präparat für eine spätere Controle, und legte dann kleine Theilchen derselben in ein nicht luftdicht verschlossenes Fläschchen, das mit circa 20 Gramm einer $0{,}_2$ procentigen Salzsäurelösung gefüllt war, welcher dann noch 10 Tropfen eines aus einem

Hundemagen durch Glycerin hergestellten Pepsin-Extractes zugesetzt wurden. Diese Fläschchen befanden sich in einem kleinen Wasserkessel, dessen Temperatur durch einen Gasregulator, wie er bei Brütmaschinen üblich ist, constant auf 38° C. erhalten wurde. Von den so behandelten Geweben wurden nun von Zeit zu Zeit Präparate gemacht, und zwar gewöhnlich von den äussersten Schichten durch Abschaben. Die Procedur wurde so lange fortgesetzt, bis Alles verdaut war, um auch die letzten Veränderungen verfolgen zu können.

Ich muss noch darauf aufmerksam machen, dass bei dem Abschaben von solchen Objekten schon verschiedene Verdauungsstadien vorhanden waren, weil natürlich die äussersten Schichten mehr vom Magensaft angegriffen wurden als die inneren, woraus sich manche Wiederholung bei der nachfolgenden Beschreibung der Verdauungsvorgänge erklärt.

Leider konnte ich dieser Arbeit nur eine beschränkte Zeit widmen und muss also von vornherein mich gegen die Ansicht verwahren, dass ich dieselbe für abgeschlossen halte. Genaue Gewichtsbestimmungen und chemische Analysen fehlen hier ganz, auch wäre eigentlich eine öftere Wiederholung der Versuche geboten gewesen. Im Nachfolgenden sei mir nun gestattet, meine Versuche genauer zu beschreiben und soweit wie möglich mit den bisher bekannten Befunden der Histochemie zu vergleichen.

I. Muskelgewebe.

A. Quergestreifte Muskelfasern. Die verschiedenen aus einem Oberschenkelmuskel eines ausgewachsenen

Kaninchens angefertigten Präparate zeigten durch die Verdauung folgende Erscheinungen: Nach 1stündiger Einwirkung des Magensaftes traten an den Längscontouren der einzelnen Muskelfasern zahlreiche Muskelkerne zu Tage. Dieselben waren 0,008—0,016 mm. lang und 0,004—0,008 mm. breit. Alle erblickte man zwischen den einzelnen Muskelfasern ihrer Längsrichtung nach in mit diesen parallelen Reihen angeordnet. Die durchschnittliche Entfernung der einzelnen Muskelkerne von einander betrug 0,04 mm. Die Querstreifung der Muskelfasern erschien an einigen Stellen des Präparats nur sehr undeutlich, an anderen Stellen war sie ganz verschwunden und bemerkte man hier statt derselben eine feingranulirte Masse. Ja an einer Stelle des Präparats war selbst eine faserähnliche Form nicht mehr zu erkennen, sondern man bemerkte hier einfach die eben erwähnte feingranulirte Masse nebst einer Menge ordnungslos herumliegender Muskelkerne. — Nach 3 Stunden war nur mehr an einer Stelle des Präparats die schwache Andeutung einer faserigen Beschaffenheit wahrzunehmen; äusserst zahlreich aber traten gerade an diesem Punkte die Muskelkerne hervor, die hier blos 0,004—0,012 mm. von einander entfernt waren und sich nicht nur zwischen sondern auch auf den einzelnen Fasern, also auf der ganzen Peripherie derselben verbreitet fanden. An allen übrigen Punkten des Präparats, an denen absolut eine faserige Beschaffenheit nicht mehr zu erkennen war, erblickte man blos die oben bezeichnete feingranulirte Masse und zahlreiche ordnungslos umherliegende Kerne. Diese letzteren waren

sowohl hier als in dem vorigen Präparat hell und hatten in ihrer Mitte einen dunklen Punkt. — Nach 7 Stunden bemerkte man noch ganz vereinzelt herumliegende kurze faserähnliche Stücke, die das oben angegebene Aussehen darboten; im Uebrigen zeigte das Präparat die bereits wiederholt genannte, fein granulirte Masse und zahlreiche Muskelkerne, von denen die meisten jetzt ebenfalls ein feinkörniges Aussehen hatten, und einige wenige davon waren sogar im Begriff in kleine glänzende rundliche Körperchen zu zerfallen. Auch bemerkte man an verschiedenen Stellen eine geringe Anzahl grösserer glänzender Kugeln, wahrscheinlich Fetttropfen. — Nach 20 Stunden war von der feingranulirten Masse so gut wie gar nichts mehr zu sehen, und erblickte man jetzt nur mehr die bekannten glänzenden Kugeln, aber immer noch in geringer Anzahl, sowie eine grosse Menge von Muskelkernen, von denen nur wenige unverändert waren, indem die meisten derselben den schon beschriebenen feinkörnigen Habitus zeigten; andere waren bereits in kleine rundliche glänzende Körper zerfallen, von denen man überall eine zahllose Menge bemerken konnte. — Nach 24 Stunden endlich zeigte der kleine flockenähnliche Rest im Ganzen dieselben Verhältnisse, nur dass hier die vorhin bezeichneten grösseren glänzenden Kugeln etwas zahlreicher auftraten.

Demnach wird durch Einwirkung des Magensaftes das Sarkolemm zuerst durchsichtiger und in Folge dessen die Kerne deutlicher, hierauf zerfallen sowohl Sarkolemm als eigentliche Muskelsubstanz und schliesslich auch die Kerne, welche sonach die grösste Resistenz besitzen.

Aehnliche Wirkung haben nach Gorup-Besanez concentrirte Salz- und Salpetersäure, sowie wenig verdünnte Schwefelsäure, wo hingegen Essigsäure und verdünnte Mineralsäuren blos ein Aufquellen der Primitivbündel und ein stärkeres Hervortreten der Querstreifung bewirken, das Sarkolemm aber unverändert lassen.

B. Glatte Muskelfasern von der Harnblase eines ausgewachsenen Schweines: Nach $^1/_2$stündiger Einwirkung des Magensaftes traten zahlreiche Kerne deutlich hervor. Dieselben waren circa 0,028 mm. lang und an ihrer breitesten Stelle 0,005 mm. breit und hatten ein feingranulirtes Aussehen, Der Abstand der einzelnen Kerne von einander betrug 0,008—0,012 mm. An einigen Stellen des Präparats waren bereits mehrere Muskelkerne frei geworden und lagen zerstreut umher. Im Uebrigen zeigte das Präparat noch das normale streifige Aussehen. — Nach 2 Stunden hatte noch der grösste Theil des Präparats den bekannten streifigen Habitus, zugleich aber bemerkte man jetzt eine unzählige Menge freigewordener herumliegender Kerne, ausserdem reichliche Fetttropfen und eine grosse Anzahl verschiedengeformter bröckliger Stücke, vermuthlich Partikel bereits zerfallener Kerne. — Nach 28 Stunden endlich zeigte der kleine flockenartige Ueberrest noch ganz dasselbe Bild, nur war die Streifung undeutlicher. Auch bei dieser Muskelart werden somit durch den Magensaft zuerst die Kerne deutlicher, darauf erscheinen sie nach vorhergegangenem fettigem Zerfall der Muskelsubstanz ganz frei und zerfallen schliesslich ebenfalls in bröckelige Stücke.

II. Bindegewebe.

Die Veränderungen des Bindegewebes durch Magensaft wurden beobachtet an einem Stück Sehne von einem 10 Tage alten Kalbe. Nach 5 stündiger Einwirkung des Magensaftes auf dasselbe waren die Bindegewebsfasern gequollen und daher die Bindegewebskörperchen nur schwierig zu erkennen. — Nach 10 Stunden war an einigen Stellen des Präparats eine streifige Beschaffenheit des Gewebes noch ziemlich deutlich wahrzunehmen, an den meisten Stellen dagegen war eine Streifung durchaus nicht mehr vorhanden, und bemerkte man hier statt derselben eine Menge freier Kerne nebst noch unveränderten Bindegewebskörperchen, ferner wenige grössere und eine bedeutende Menge ganz kleiner glänzender Kügelchen, wahrscheinlich Fetttröpfchen. — Nach 24 Stunden fanden sich in dem etwa linsengrossen Rest des Sehnenstücks noch ganz genau dieselben Erscheinungen.

Der Magensaft verursacht also sunächst ein Aufquellen der Bindegewebsfasern, verbunden mit einem Undeutlichwerden der Zellen, hierauf einen fettigen Zerfall der Fasern, wodurch die Zellen frei werden, und endlich einen Zerfall der Zellen selbst, so dass nur die Kerne derselben übrig bleiben. Aehnliche Erscheinungen des Bindegewebes wie durch Magensaft können nach Gorup-Besanez auch noch durch verschiedene andere Substanzen hervorgerufen werden. So z. B. quillt es in concentrirter Essigsäure auf und wird undurchsichtig ohne sich aber dadurch aufzulösen. Wird dagegen das Bindegewebe mit Wasser oder, was

noch schneller wirkt, mit verdünnten Säuren gekocht, so lösen sich zwar seine Fasern in Glutin auf, während die Zellen unverletzt zurückbleiben, und übertrifft sonach die Lösungsfähigkeit des Magensafts die der übrigen genannten Stoffe noch um ein Bedeutendes.

III. Elastisches Gewebe.

Zur Constatirung der Veränderungen der elastischen Fasern durch Magensaft dienten Stücke aus dem ligamentum nuchae einer Kuh und eines Kalbes, sowie aus der membrana fenestrata der arteria femoralis eines erwachsenen Mannes.

A. Ligamentum nuchae einer Kuh: Nach 4 stündiger Einwirkung des Magensafts auf das betreffende Stück fanden sich ausser noch ganz intakten Fasern andere die in 0,02—0,08 mm. lange Stücke zerfallen waren, in ihrer Dicke jedoch noch keinerlei Veränderungen zeigten. Die erwähnten Stücke zeigten sämmtlich in verschieden grossen Abständen, die aber höchstens eine Grösse von 0,012 mm. erreichten, deutliche Querspalten, die sich jedoch häufig nicht bis an die beiden Seitenränder der Faserstücke erstreckten. — Nach 8 Stunden waren die Faserstücke an den Stellen, wo sich die eben beschriebenen Querspalten befanden, auseinandergefallen, und so bemerkte man denn eine Menge von 0,004—0,006 mm. langen Faserstückchen, die in ihrer Mittellinie dunkel, an den beiden Seitenrändern dagegen hell erschienen, und von denen viele bereits wieder in kleinere Bröckel zerfallen waren. Neben diesen bröckligen Massen bemerkte man auch

noch eine geringe Menge kleiner glänzender Kügelchen, vermuthlich Fetttröpfchen. Diese eben beschriebenen Erscheinungen dauerten einige Tage hindurch fort, ohne dass eine neue Veränderung hinzutrat, und erst nach 86 Stunden war das $^1/_2$ Kubikcentimeter grosse Stück soweit zerstört, dass keine Spur von elastischen Fasern ähnlicher Form mehr zu finden war, sondern nur eine bedeutende Anzahl ganz kleiner Bröckel und Fetttropfen von verschiedener Grösse, die in grösseren Mengen dicht an einander gelagert stellenweise ein streifiges Aussehen zeigten. Auch nach 115 Stunden gab noch der ganz geringe flockige Ueberrest des lig. nuchae-Stückes genau dasselbe Bild.

B. Ligamentum nuchae von einem 10tägigen Kalbe: Die dieses Organ bildenden elastischen Fasern unterschieden sich von denen aus dem lig. nuchae der Kuh durch ihr viel zarteres Aussehen und ihren etwa viermal schwächern Dickendurchmesser, indem derselbe nur 0,002 mm. betrug. Nach 4stündiger Behandlung des kleinen Nackenbandstückchens mit Magensaft waren die meisten Fasern zwar noch unverändert, einige dagegen zeigten etwas undeutliche Contouren, und andere waren gar nicht mehr als Fasern zu erkennen, sondern bestanden aus einer bedeutend gequollenen, im Zerfall begriffenen Masse von feinkörnigem Aussehen. An der Stelle, wo die Fasern nicht mehr normal erschienen, waren deutlich elastische Bindegewebskörperchen zu erblicken. Dieselben waren 0,016—0,02 mm. lang und 0,008—0,01 mm. breit, zeigten ein helles Protoplasma und einen etwas dunkleren Kern. — Nach 22 Stunden

waren nur wenige Fasern mit normaler Form zu erkennen, und traten die vorhin geschilderten Veränderungen fast überall zu Tage; ausserdem bemerkte man auch noch an einigen Punkten wenige kleine, glänzende Kügelchen, ferner eine Menge freier Kerne von 0,006 mm. Länge und 0,004 mm. Breite. Von den noch unzerfallenen Zellen zeigten viele ein feinkörniges Aussehen, wodurch es unmöglich war, in denselben einen Kern wahrzunehmen, an anderen dagegen war noch keinerlei Veränderung zu constatiren. — Nach 27 Stunden fanden sich statt der langen Fasern nur kurze (0,02—0,06 mm. lange) annähernd elastischen Fasern ähnliche Stücke, im Uebrigen bestanden noch die vorhin angegebenen Verhältnisse. — Nach 70 Stunden erreichten die erwähnten kurzen faserigen Stücke nur selten eine Länge von 0,016 mm. und hatten jetzt überhaupt keinerlei Aehnlichkeit mehr mit elastischen Fasern; im Uebrigen zeigte dieses Präparat noch genau dieselbe Beschaffenheit wie das vorige und fanden sich die geschilderten Verhältnisse selbst noch ganz in derselben Weise nach 95 Stunden in dem geringen, dem Boden des Gefässes aufsitzenden flockigen Reste des Nackenbandstückchens.

C. Auch die vielverzweigten und verschlungenen elastischen Fasern aus der membrana fenestrata der arteria femoralis eines erwachsenen Menschen begannen bereits nach dreistündiger Lagerung in dem Verdauungsapparate in kurze 0,008—0,06 mm. lange Stücke zu zerfallen. Der Zerfall ging hier ebenso vor sich wie bei den elastischen Fasern aus dem lig. nuchae der

Kuh, nur dass hier, die dem Zerfall vorausgehende Querspaltung der einzelnen Fasern, meist in weiteren Abständen von einander stattfand und weniger deutlich zu erkennen war. — Nach 70 Stunden bemerkte man eine verhältnissmässig nur geringe Anzahl kurzer faseriger Stücke nebst einer reichlichen Menge von körniger Detritus-Masse, in welcher man eine grosse Anzahl von kleinen glänzenden Kügelchen unterscheiden konnte, und nach 90 Stunden endlich war auch nicht mehr eine Spur von elastischen Fasern zu entdecken.

Aus den angeführten Beispielen erhellt mit voller Gewissheit, dass alle Arten von elastischen Fasern in verhältnissmässig kurzer Zeit durch Magensaft schliesslich feinkörnig und fettig zerfallen, wenn auch die Art und Weise des Zerfalls bei jüngeren und älteren Individuen eine verschiedene ist. Dieses Resultat ist um so interessanter, als man das elastische Gewebe bisher für mindestens sehr schwer verdaulich hielt, weil man seine ungeheure Resistenz gegen fast jede Art, selbst der stärksten Lösungsmittel, kannte. So z. B. sind nach Gorup-Besanez die elastischen Fasern in Wasser vollkommen unlöslich, selbst bei mehrtägigem Kochen, ebenso in concentrirter kochender Essigsäure, in Alkohol und Aether. Mit concentrirter reiner Salpetersäure färben sie sich blassgelb, während sie zugleich gallertig aufquellen; bei längerer Einwirkung der Salpetersäure wird die Substanz immer mehr schleimig unter Gasentwickelung. Mit concentrirter Kalilösung gekocht löst sie sich jedoch unter bräunlicher Färbung.

IV. Nervengewebe.

Die betreffenden Präparate wurden aus einem Stück vom nervus ischiadicus eines ausgewachsenen Kaninchens angefertigt. Nach einstündiger Einwirkung des Magensafts auf dasselbe erschienen die in dem normalen Präparat an beiden Seiten der einzelnen Fasern befindlichen schwach gewundenen glänzenden Längsstreifen an vielen Stellen schlingenförmig ausgebuchtet, an anderen Punkten waren dieselben weit auseinander gewichen, wodurch grosse rundliche oder ovale Anschwellungen entstanden. Im Innern dieser Anschwellungen bemerkte man eine geringe Menge verschieden grosser mattglänzender runder oder ovaler Körper, deren grösster Durchmesser zwischen 0,004—0,016 mm. variirte; ausserdem erblickte man innerhalb der besagten Anschwellungen eine trübe Masse, die theils aus feinen Körnchen, theils aus mit einander verschlungenen und verworrenen feinen Fäden zu bestehen schien. Endlich war an diesem Präparat noch zu sehen eine kleine Anzahl glänzender Kugeln von verschiedener Grösse, die theils den einzelnen Fasern adhärirten, theils aber auch frei zwischen denselben herumlagen. — Nach 7 Stunden hatten sich die meisten Nervenfasern bedeutend verbreitert, so dass sie nun als runde oder ovale Stücke erschienen. Innerhalb dieser breiten Stücke waren jetzt die oben erwähnten mattglänzenden rundlichen Körper nicht mehr überall deutlich wahrzunehmen, und zeigte der Inhalt einige Aehnlichkeit mit einem lockeren Knäuel verworrener Fäden, zwischen denen man eine feinkörnige Trübung und eine

grosse Menge ganz kleiner glänzender Kügelchen bemerkte. Auch die wenigen übrigen nicht dilatirten Fasern zeigten ganz denselben Inhalt. Zwischen den einzelnen Fasern befand sich eine trübe Masse, die theils aus kleinen glänzenden Kügelchen, theils aus kleinen ebenfalls glänzenden Bröckeln von verschiedenster Form bestand. In diesem Zustande hielt sich die Nervenmasse einige Tage hindurch, und nach 115 Stunden endlich boten zwar noch viele Fasern das eben beschriebene Aussehen dar, bei manchen dagegen war die fadenförmige Beschaffenheit des Inhalts kaum mehr wahrzunehmen und erschienen dieselben nun etwas heller, und einige wenige endlich waren vollständig zerfallen, wie man aus ganz diffus herumliegenden Massen von kleinen glänzenden Kugeln und körnigem Detritus schliessen muss.

Aus dem Gesagten folgt, dass das Nervengewebe sich dem Magensaft gegenüber zwar ungeheuer resistent verhält, dagegen einer mehrere Tage hindurch fortgesetzten Einwirkung desselben dennoch erliegt und sich in einen fettigen und körnigen Detritus auflöst.

V. Fettgewebe.

Nach 2½ stündiger Lagerung eines dem panniculus adiposus eines erwachsenen Menschen entnommenen Stückchens Fettgewebe im Verdauungsapparate konnte man an demselben unter dem Mikroskop ausser noch zusammenhängenden und frei herumliegenden Fettzellen von normalem Aussehen, deren Durchmesser zwischen 0,002—0,05 mm. variirte, grosse Fettplaques von meist rundlicher Gestalt und eine zahllose Menge ganz

minimaler Fetttröpfchen von etwa 0,001 mm. Durchmesser erkennen. — Nach 8 Stunden konnte man am Rande der noch zusammenhängenden Zellen fast nur die eben erwähnten zahllosen kleinen Fetttröpfchen bemerken, indem die grösseren Fettzellen beinahe sämmtlich verschwunden waren. — Nach 28 Stunden endlich zeigte der kleine flockige Rest nur wenige zusammenhängende Fettzellen von unverändertem Aussehen; am Rande derselben erblickte man die bereits wiederholt erwähnten zahllosen kleinen Fetttröpfchen, grosse verschiedengestaltete Fettplaques und eine mässige Anzahl grösserer Fetttropfen. Die zwischen den einzelnen Fettzellen befindlichen Bindegewebssepta zeigten in den verschiedenen Präparaten dasselbe Verhalten wie das oben beschriebene Stück Sehne.

Da in keinem der eben geschilderten Präparate eine ihres Inhaltes baare Fettzellenhülle zu erblicken war, so muss man annehmen, dass dieselben ebenfalls sämmtlich vom Magensaft aufgelöst worden sind, wie dies ja nach Gorup-Besanez zuweilen auch durch Einwirkung von Essigsäure, Mineralsäure, oder Kali auf das Fettgewebe geschieht, indem die genannten Stoffe häufig ein tropfenweises Austreten des Fettes bewirken, wobei die Membranen zurückbleiben oder auch aufgelöst werden können, während Aether oder heisser Alkohol den Fettzellen das Fett entziehen mit regelmässiger Hinterlassung gefärbter Hüllen.

VI. Knorpelgewebe.

A. Hyaliner Knorpel: Die hierauf bezüglichen Untersuchungen wurden angestellt an Rippen- und an

Gelenkknorpel, welche sich in ihren normalen Präparaten hauptsächlich nur durch die Grösse ihrer Zellen unterschieden, die beim Rippenknorpel etwa dreimal grösser waren als beim Gelenkknorpel und beiderseits eine geringe Anzahl Fetttröpfchen enthielten. Dagegen war die Intercellularsubstanz in beiden vollkommen homogen.

1. Nachdem das Stück Rippenknorpel 4 Stunden im Magensaft gelegen hatte, zeigte ein von demselben gemachtes Präparat an einzelnen Punkten eine feinkörnige Trübung der Intercellularsubstanz; die Zellen selbst waren hier unverändert, nur konnte man ihre Knorpelkapseln nicht mehr so deutlich erkennen. Ferner fand sich bereits eine ziemliche Menge frei gewordener Zellen mit noch erkennbaren Knorpelkapseln, und endlich bemerkte man am freien Rande des Präparats eine geringe Anzahl grösserer bröckliger Stücke und zahlreiche kleine glänzende Kügelchen vermischt mit feinkörnigem Detritus. — Nach 8 Stunden konnte man an vielen der frei herumliegenden Zellen eine Kapsel kaum mehr erkennen, ausserdem bemerkte man hier eine ziemliche Menge freier Kerne und glänzender Kügelchen, die in einer feinkörnigen Masse zerstreut umherlagen. Dieselben Verhältnisse fanden sich auch noch nach 30 Stunden in dem geringen Ueberreste des Knorpelstückchens.

2. Die mit dem Gelenkknorpel angestellten Experimente ergaben ganz genau dieselben Resultate wie der Rippenknorpel, und war in einem von demselben nach 46stündiger Einwirkung des Magensaftes angefer-

tigten Präparate keine einzige ganze Zelle mehr zu erblicken, sondern man fand blos feinkörnigen Detritus vermischt mit freien Kernen und Fetttröpfchen.

Hiermit stimmt das allgemeine chemische Verhalten des hyalinen Knorpels überein, von dem bekannt ist, dass zuerst die Intercellularsubstanz und zuletzt erst die Zellen zerstört werden. So wird durch Maceriren mit Salzsäure oder durch längere Zeit fortgesetztes Kochen mit Wasser die hyaline Grundsubstanz des Knorpels aufgelöst, wodurch die Zellen isolirt erscheinen; letztere werden erst nach längerer Zeit durch Behandlung mit Schwefelsäure oder starker Aetzkalilösung zerstört.

B. Faserknorpel: Die Veränderungen dieser Knorpelart durch Magensaft wurden beobachtet an einem Stück von einem lig. intervertebrale eines 14tägigen Kalbes. Nachdem das Stück 4 Stunden im Verdauungsapparat gewesen war, erschien seine faserige Zwischensubstanz unter dem Mikroskop bedeutend gequollen, so dass seine in dem normalen Präparate deutlich erkennbaren Zellen jetzt mehr oder weniger unsichtbar wurden. — Nach 8 Stunden hatte die Intercellularsubstanz fast überall ihren faserigen Charakter verloren, und konnte man hier zahlreiche frei herumliegende Bindegewebszellen und freie Kerne bemerken; letztere waren oval und hatten eine Länge von 0,006 und eine Breite von 0,004 mm. Ferner sah man in diesem Präparat eine ungeheure Menge ganz kleiner glänzender Kügelchen und ausserdem eine geringe Anzahl Knorpelzellen mit wohlerhaltenen Kapseln. – Nach 24 Stunden war

die Zahl der Bindegewebs- und Knorpelzellen bedeutend vermindert, die freien Kerne dagegen vermehrt. Zwischen diesen genannten Gebilden bemerkte man eine feingranulirte Masse, die grösstentheils aus den bereits beschriebenen kleinen glänzenden Kügelchen bestand. Endlich erblickte man noch eine Menge kurzer faseriger Stücke, dagegen keine Spur mehr von zusammenhängendem faserigem Gewebe. — Nach 48 Stunden schliesslich waren nur vorhanden freie Kerne, zwischen denselben die oben erwähnte fein granulirte Masse und wenige kurze faserige Stücke.

Ein ähnliches wenn auch weniger vollkommenes Resultat als durch Magensaft kann nach Frey auch durch Kochen des Faserknorpels mit Wasser erhalten werden, indem dabei die bindegewebige Grundsubstanz sich in Glutin umwandelt, während die Zellen intakt bleiben.

C. Elastischer Knorpel: Hinsichtlich des chemischen Verhaltens dieser Knorpelspezies sagt Frey folgendes: „Was den elastischen oder Netzknorpel betrifft, so gewinnt man aus demselben, d. h. aus seinen Resten hyaliner Zwischensubstanz, nur nach sehr lange fortgesetztem Kochen eine geringe Menge von Chondrin. Die elastischen Fasern, deren Substanz aus einer Umwandlung des Chondrigen hervorgehen muss, zeigen hier wie anderwärts die charakteristische Schwerlöslichkeit. Erst nach mehrtägiger Behandlung mit Kali werden sie gallertartig, zerfallen in Körnchen und lösen sich bei Wasserzusatz auf. Ob die Zellen des Netzknorpels, wie man angegeben hat (und wie wir sehr be-

zweifeln), sich leichter lösen als die des Hyalinknorpels, bedarf wohl noch genauerer Untersuchungen."

Aus diesen Angaben muss man entnehmen, dass der Netzknorpel wegen seines Gehalts an elastischen Fasern sehr schwer auf die angegebene Art löslich ist. Dagegen habe ich durch meine Versuche auf's Klarste nachgewiesen, dass von dem in Rede stehenden Knorpel sowohl Zellen als Intercellularsubstanz durch Magensaft in verhältnissmässig kurzer Zeit aufgelöst werden, wie aus einer Vergleichung der nachstehend beschriebenen Präparate zu ersehen ist.

So war in einem Stück aus der Epiglottis eines 14 tägigen Kalbes nach 4 stündiger Einwirkung des Magensaftes an den meisten Punkten das faserige Aussehen der Zwischensubstanz ganz verschwunden, und bemerkte man statt derselben eine Menge ganz kurzer faseriger Stücke, ferner eine feinkörnige Masse und zahlreiche Fetttröpfchen, von denen aber höchstens nur ein geringer Theil durch die Behandlung mit Magensaft entstanden sein konnte, indem schon das vor Einleitung derselben aus dem Epiglottisstücke angefertigte Präparat eine reichliche Menge Fett enthielt. Die Knorpelzellen, die in dem normalen Präparat wegen der dichten Faserung der Zwischensubstanz kaum sichtbar waren, traten hier ziemlich deutlich hervor, auch waren viele derselben durch den Schwund der Intercellularsubstanz ganz frei geworden und lagen mit nur schwach erkennbaren Kapseln zerstreut umher; sämmtliche zeigten ein schwach granulirtes Aussehen. — Nach 8 Stunden war die faserige Zwischensubstanz

überall verschwunden, und bemerkte man jetzt ausser den eben angeführten Bestandtheilen auch noch eine grosse Anzahl freigewordener Kerne. — Nach 30 Stunden waren nur wenige ganze Zellen zu sehen, und zeigte nun das ganze Präparat somit fast ausschliesslich nur die übrigen angegebenen Bestandtheile, unter denen sich besonders eine bedeutende Menge mässiggrosser Fetttröpfchen bemerkbar machte.

Ganz dasselbe Verhalten gegen Magensaft zeigte ein Stück Ohrknorpel von einem 10 tägigen Kalbe, indem auch bei diesem, nachdem es 5 Stunden im Magensaft gelegen hatte, von einem elastischen Fasernetz wenig mehr vorhanden war, wogegen die Zellen nebst einer grossen Anzahl von kleineren und grösseren Fetttropfen sowie wenige durch den Zerfall einiger Zellen frei gewordene Kerne um so deutlicher hervortraten. Endlich zeigte ein nach 54 Stunden aus dem letzten Reste des Ohrknorpels angefertigtes Präparat nur mehr ein Gemisch von zahllosen Fetttropfen, freien Kernen und einer geringen Anzahl kurzer faseriger Stücke. Wie in dem Epiglottisknorpel so verdankt auch hier die unter dem Mikroskop erscheinende Fettmasse jedenfalls nur zum geringeren Theil dem angewandten Magensaft ihren Ursprung, indem auch in dem unverdauten Ohrknorpel bereits eine bedeutende Menge von Fetttröpfchen sichtbar war.

Zeigte sich aber in den eben beschriebenen beiden Netzknorpelstücken die Fettmenge bedeutend, so war dieselbe wahrhaft kolossal in einem Stück aus dem Ohrknorpel eines ausgewachsenen Kaninchens, indem

hier sowohl Zellen als Intercellularsubstanz grösstentheils von kleineren und grösseren Fetttropfen verdeckt waren. Nach 5stündiger Einwirkung des Magensafts war auch hier bereits ein grosser Theil der faserigen Zwischensubstanz aufgelöst, und bemerkte man an der betreffenden Stelle zahlreiche dicht aneinanderliegende Fetttropfen von verschiedenster Grösse untermischt mit einer geringen Anzahl noch ziemlich erhaltener Knorpelzellen. In einem nach 20 Stunden von dem Ohrknorpelstück angefertigten Präparate konnte man nur mehr an einzelnen Punkten schwache Andeutungen von Knorpelzellen nebst einer geringen Anzahl kurzer faseriger Stücke erkennen, im Uebrigen bemerkte man blos eine Menge Fetttropfen und wenige freie Kerne. Nach 24 Stunden waren auch die kurzen faserigen Stücke spurlos verschwunden, dagegen konnte man zwischen den zahllosen Fetttropfen noch immer einige knorpelzellenähnliche Gebilde wahrnehmen, und nach 44 Stunden endlich war auch von Zellen nichts mehr zu sehen, und bestand nun das ganze Präparat nur mehr aus unzähligen Fetttropfen, vermengt mit einer grossen Anzahl von freien Kernen und unregelmässig geformten bröckligen Stücken.

VII. Knochengewebe.

Zur Beobachtung der Veränderungen des Knochengewebes durch Magensaft diente ein Stück unentkalkten Knochens aus der Tibia eines 14tägigen Kalbes. Es wurden hierbei aber eigentlich nur unbedeutende Resultate erlangt, indem selbst nach mehr als 100 Stun-

den ausser einer ganz oberflächlichen Erweichung des Knochens infolge der allmählichen Entkalkung desselben durch die im Magensaft enthaltene Salzsäure, und einem ganz geringen Streifigwerden der verschiedenen Präparate keinerlei weiteren Veränderungen an diesem Gewebe zu erkennen waren. Sonach stimmt die bekannte Schwerverdaulichkeit des nicht entkalkten Knochens mit den physiologischen Versuchen überein.

VIII. Blut.

Das Verhalten dieses flüssigen Gewebes gegen Magensaft ist insofern dem der bereits angeführten festen Gewebe ähnlich, als auch hier schon nach kurzer Zeit eine wesentliche Veränderung der Zellen zu bemerken war, während es andererseits natürlich nicht gelang, irgend etwas Abweichendes in der flüssigen Intercellularsubstanz wahrzunehmen. So sah man in menschlichem Blute, welches $^3/_4$ Stunden lang im Verdauungsapparat gewesen war, zwar noch eine Menge unveränderter rother Blutkörperchen, ausserdem aber auch zahlreiche glänzende runde Körperchen, deren grösster Durchmesser 0,002—0,004 mm. betrug, und die in ihrer Mitte meist ein schwarzes Pünktchen zeigten. Dieses Pünktchen erschien bei 900facher Vergrösserung hell, während seine Umgebung jetzt ein feingranulirtes Aussehen darbot. Ferner bemerkte man noch an vielen Stellen eine feinkörnige braune Masse, die meist um die eben beschriebenen glänzenden Körperchen herumgruppirt war, wodurch man zu der Vermuthung gelangen muss, dass die glänzenden Körperchen ganz

einfach durch Abgabe von Farbstoff geschrumpfte rothe Blutzellen sind. Die wenigen erkennbaren weissen Blutzellen endlich erschienen etwas aufgequollen und verblasst, und konnte man in denselben einen deutlichen Kern wahrnehmen. — Nach 8 Stunden war ausser der feinkörnigen braungefärbten Masse und den kleinen glänzenden Körperchen, die aber den in dem normalen Blutpräparat vorhandenen unzählichen Blutzellen bei weitem an Zahl nachstanden, nichts mehr zu sehen, und selbst nach 28 Stunden zeigte der kleine Rest Blut noch ganz genau dasselbe Bild.

IX. Milch.

Wie zwischen diesem Sekrete und dem bereits oben angeführten Fettgewebe auch in mancher anderen Beziehung grosse Aehnlichkeit zu finden ist, so ist eine solche in dem beiderseitigen Verhalten gegen Magensaft gleichfalls unmöglich zu verkennen, wofern man von der Intercellularsubstanz absieht, die bei dem Sekrete flüssig, bei dem Fettgewebe dagegen eine feste bindegewebige Masse ist. Wie bei diesem durch Auflösung der Fettzellen, so wurden bei der Milch, wie die nachstehend beschriebenen Präparate zeigen werden, durch Zerstörung der Milchkügelchen bedeutende Quantitäten Fett frei, die schliesslich bei dem Fettgewebe sowohl als bei der Milch in grosse Fettplaques zusammenflossen.

Nachdem eine geringe Quantität frischer Kuhmilch ganz ebenso wie die vorhergehenden Gewebe $^3/_4$ Stunden lang mit Magensaft behandelt worden war, be-

merkte man unter dem Mikroskop an den Milchkügelchen selbst zwar noch keine Veränderung, dagegen erblickte man jetzt neben denselben eine feinkörnige Masse, die den zwischen den einzelnen Milchkügelchen befindlichen und in dem normalen Präparat vollkommen klar erscheinenden Zwischenräumen ein trübes Aussehen verlieh. — Nach 8 Stunden hatten sich die im Uebrigen noch unveränderten Milchkügelchen zu einer Menge kleinerer und grösserer Haufen zusammengruppirt, während von der feingranulirten Zwischensubstanz wenig mehr zu erkennen war. — Nach 28 Stunden endlich konnte man an den erwähnten Haufen nur wenige unveränderte Milchkügelchen erblicken, indem die meisten derselben zu breiten verschiedengestalteten Fettplaques confluirt waren, und wird sonach bei der Milch ebenso wie beim Fettgewebe durch Auflösung der Kapseln der fettige Inhalt frei.

X. Eiter.

Die Veränderungen dieses Sekretes durch Magensaft gestalteten sich folgendermassen: Nachdem eine geringe Quantität menschlichen Eiters $^1/_2$ Stunde lang dem Magensaft ausgesetzt war, erschienen die Eiterkörperchen ein wenig vergrössert, das granulöse Aussehen derselben war fast ganz geschwunden und die Zellenkerne in Folge dessen leichter zu erkennen; sie zeigten mithin ganz dasselbe Verhalten wie die oben erwähnten weissen Blutzellen. — Nach 1 Stunde fand sich im Ganzen dasselbe Bild, ausserdem aber konnte man jetzt auch eine geringe Anzahl kleiner glänzender Körper erkennen, von denen

einzelne mit deutlichen dunkelen Pünktchen versehen waren. Diese Körperchen hatten eine Grösse von circa $0,_{002}$ mm. und waren vermuthlich durch den Zerfall einiger Zellen frei gewordene Kerne. — Nach 4 Stunden waren nur wenige Eiterzellen mehr vorhanden, dagegen konnte man um so zahlreichere freie Kerne bemerken; ausserdem befand sich noch hier eine ungeheure Menge ganz kleiner glänzender Kügelchen, vielleicht die Ueberreste der Zellenkörper. — Nach 7 Stunden war keine einzige ganze Zelle mehr zu sehen, und nach 24 Stunden konnte man erkennen, wie sogar einzelne Kerne in feinkörnigem Zerfall begriffen waren, während die meisten derselben allerdings noch keine Veränderung zeigten. — Nach 28 Stunden endlich zeigten die letzten Reste des Eiters noch im Ganzen dieselben Verhältnisse, nur dass hier die Zahl der körnig zerfallenden Kerne vermehrt war. An der farblosen Flüssigkeit, worin die Eiterkörperchen suspendirt waren, konnte selbstverständlich in keinem der beschriebenen Präparate eine Veränderung constatirt werden.

Alle eben beschriebenen Erscheinungen können aber bekanntlich auch noch durch verschiedene andere Stoffe beim Eiter hervorgebracht werden. So z. B. quellen die Eiterkörperchen nach Gorup-Besanez in Folge der durch die Hüllenmembran stattfindenden osmotischen Strömungen auf Zusatz von Wasser stark auf, die granulöse Beschaffenheit der Hüllenmembran verschwindet, die Kerne treten deutlich hervor und einzelne Körperchen platzen auch wohl. Aehnlich wie Wasser wirken sehr verdünnte Säuren. Aetzende Al-

kalien dagegen, ferner Galle, sowie Lösungen glyco- und taurocholsaurer Salze lösen die Eiterkörperchen rasch auf.

Fassen wir nun die im Vorstehenden geschilderten Untersuchungen kurz zusammen, so finden wir, dass das Gesammtresultat derselben insofern interessant ist, als auch nicht ein einziges der angeführten Gewebe resp. Sekrete der auflösenden Kraft des Magensaftes auf die Dauer widerstehen konnte, und wenn auch mitunter der wirkliche Zerfall des Gewebes lange auf sich warten liess, wie beim Knochen- und Nervengewebe, so trat er schliesslich doch ein, was freilich nur bei letzterem durch das Mikroskop sicher zu constatiren war, während man es beim Knochengewebe einfach aus der Erweichung und dem Streifigwerden desselben vermuthen muss. Alle übrigen Gewebe und Sekrete dagegen, selbst die sonst so resistenten elastischen Fasern wurden in verhältnissmässig kurzer Zeit durch den Magensaft ganz und gar zerstört, und ging die Auflösung derselben so vor sich, dass überall bei denjenigen Geweben, welche Zellen resp. Kerne enthalten, diese Gebilde der Einwirkung des Magensaftes am längsten Widerstand leisteten, während die Zwischensubstanz schon nach höchstens 2—3 Stunden wesentliche Veränderungen erkennen liess.

Schliesslich erlaube ich mir noch dem Assistenten am anatomischen Institut, Herrn Dr. med. A. Budge, meinen besten Dank abzustatten, indem derselbe die Güte hatte, mich bei dieser Arbeit mit Rath und That wesentlich zu unterstützen.

Lebenslauf.

Joh. Burg, Sohn von Joh. Burg und Margaretha, geb. Herrmann, katholischer Confession, wurde am 20. Dezember 1849 zu Euren im Stadtkreis Trier geboren. Seit Herbst 1861 besuchte er das Gymnasium zu Trier. Von diesem im Herbst 1869 mit dem Zeugniss der Reife entlassen, hörte er, anfangs in der Absicht Theologie zu studiren, ebendaselbst 2 Semester hindurch die theologischen und philosophischen Vorlesungen im Seminarium Clementinum. Im Herbst 1870 begab er sich jedoch um Medizin zu studiren nach der Universität Greifswald, woselbst er unter dem Rektorate des Herrn Prof. Dr. Münter immatrikulirt und von dem zeitigen Dekane Herrn Geh. Medicinalrath Prof. Dr. Budge in das Album der medicinischen Fakultät eingetragen wurde. Am 29. Mai 1873 bestand er das Tentamen physicum, am 9. Juni 1875 das Staatsexamen und am 13. Juli desselben Jahres das Examen rigorosum.

Während seiner Studienzeit hörte er folgende Vorlesungen, resp. besuchte die Kliniken bei den Herren:

Prof. Arndt: Ausgewählte Kapitel aus der gerichtlichen Psychiatrie.

Geh. Med.-Rath Prof. Budge: Gesammte Anatomie, Präparirübungen, Physiologie, Anatomie und Physiologie der Sinnesorgane.

Prof. v. Feilitzsch: Experimentalphysik, Wärmelehre.

Prof. Grohe: Allgemeine Pathologie und Therapie, Spezielle patholog. Anatomie, Krankheiten der Sexualorgane, Ueber Geschwülste, Prakt. Cursus der patholog. Anatomie.

Prof. Haeckermann: Gerichtliche Medizin, Oeffentliche Gesundheitspflege und Medizinalpolizei.

Prof. Hueter: Allgemeine Chirurgie, Operationen an den Knochen und Gelenken der Extremitäten, Krankheiten der Wirbelsäule, Operationen am Kopf, Operationslehre, Chirurgisch. Operationscursus, Chirurg. Klinik und Poliklinik.

Prof. Landois: Osteologie und Syndesmologie, Histologie und mikroscopische Anatomie, Vergleichende Anatomie, Zeugungslehre und Entwickelungsgeschichte.
Prof. Laurer: Allgemeine Arzneimittellehre.
Prof. Limpricht: Anorganische und organische Chemie.
Prof. Mosler: Spezielle Pathologie und Therapie, Physikalische Diagnostik, Medizinische Klinik und Poliklinik.
Prof. Münter: Medizinische Zoologie und Botanik.
Geh. Med.-Rath Prof. Pernice: Theorie der Geburtshülfe, Krankheiten des uterus, Geburtshülfliche Klinik und Poliklinik nebst Phantomübungen.
Prof. Roth: Histologisch. Cursus, Missbildungen des Menschen, Parasitische Krankheiten.
Prof. Schirmer: Augenheilkunde, Refraktions- und Accomodationsstörungen, Ophthalmoskopische Uebungen, Augenoperationscursus, Augenklinik.
Prof. Sommer: Lage der Eingeweide im menschlichen Körper.
Prof. Vogt: Frakturen uud Luxationen, Chirurgisch-propädeutische Uebungen, Zahn- und Ohrenheilkunde, Chirurgische Anatomie mit Demonstrationen.
Dr. Haenisch: Laryngoskopische Uebungen.
Dr. Krabler: Physikalische Diagnostik.

Allen diesen meinen hochverehrten Herren Lehrern sage ich hiermit meinen besten Dank.

Thesen.

I.

Die Methode der subkutanen Injection von Carbolsäure an der Grenze zwischen gesunder und kranker Haut ist allen übrigen Behandlungsweisen des Erysipels vorzuziehen.

II.

Das Verfahren der Iridodesis ist als unzulässig zu verwerfen.

III.

Die gegen fast alle, selbst die stärksten Lösungsmittel bisher so äusserst resistent befundenen elastischen Fasern werden durch Magensaft in wenigen Stunden zerstört; man kann daher den Magensaft als das beste Lösungsmittel organischer Substanzen ansehen.